

エバネッセント光を用いたCMPにおける材料除去前後の単ナノ粒子径の変化量観測装置の開発

九州工業大学大学院 機械情報工学研究系 Khajornrungruang, Panart

CMP プロセスによる材料除去現象は、スラリー中の化学溶液成分により軟弱化した例えば SiO_2 等の表面の材料が、化学反応膜に凝着した微粒子（粒径数 100nm 以下）より、取り除かれることで進行すると考えられている。微粒子の機能は機械的に捉えられているが、それらの現象が微粒子とスラリー流れがポリシングの微視的挙動に直接影響する。さらなる高能率 CMP を実現するにはこのポリシング現象を解明する必要がある。そこで本研究では、ナノスケール加工の支配因子と材料除去メカニズムの関係を微粒子機能の観点から明らかにするために加工機における In-situ ナノ粒子径の変化を観測する装置の開発を目的とする。

二波長エバネッセント光を用いた観測手法を提案し、エバネッセント光の波長の組み合わせによる感度の数値解析を行った（図 1）。カメラの量子化によりビット数が少ない場合、深さ位置の誤差が大きくなることがわかった。これらのパラメータより実験装置を設計した。図 2 に二波長を用いた観測装置の全体図を示す。波長 450, 650 [nm] の λ_1, λ_2 のレーザー光源を設置し、基準面に対し入射角で同時に入射する。発生したナノ粒子の散乱光の強度 $I_{\lambda_1}, I_{\lambda_2}$ をカメラで観測し、二色の散乱光強度の比を取得する装置の構造図を示す。

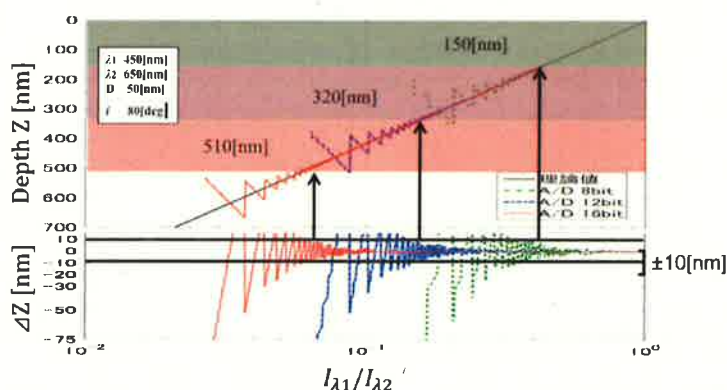


図 1：二波長の光強度比に基づいたカメラの量子化によるナノ粒子の深さ位置観測誤差 ΔZ の解析結果

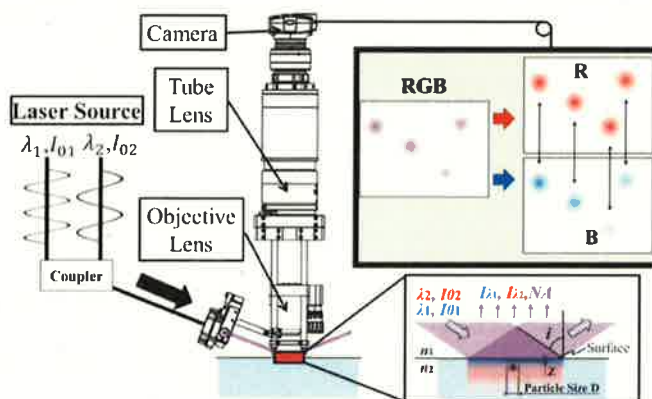


図 2：In-situ ナノ粒子径の変化を観測する装置の構造